

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики



Могильная Е.П.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
Магистерская программа: «Технологическое проектирование
машиностроительного производства»

Лист согласования РПУД

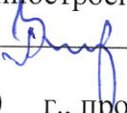
Рабочая программа учебной дисциплины «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1045.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Ясуник С.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения
и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с основами прогрессивных технологий формообразования и финишной обработки деталей механическими и физико-химическими методами.

Задачи: изучение процессов прогрессивных технологий механической и физико-химической размерной обработки, формообразования деталей, применяемого технологического оборудования, их особенностей, области применения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания теории процессов, лежащих в основе изучаемых методов; умения определения рациональных границ использования того или иного прогрессивного метода; навыки разработки технологического процесса обработки изделий с применением прогрессивных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Материаловедение», «Технологические методы производства заготовок деталей машин», «Технология машиностроения», «Технологии промышленных производств», «Технологическая подготовка машиностроительного производства» и служит основой для освоения дисциплин «Технологические процессы финишной обработки деталей машин», «Аддитивные технологии в машиностроении».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций. ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; технологические показатели процессов; виды и назначение технологической документации; типовые технологические процессы;
		Уметь: определить рациональные границы использования того или иного метода обработки или формообразования; назначить технологические режимы и подобрать инструмент; применить CAD/CAM-системы для оформления технологической документации; собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических

	машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	процессов изготовления машиностроительной продукции; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода, определения оптимальных и обоснованных режимов обработки; оформления технологической документации на технологические процессы; разработки технологического процесса обработки
ПК-7. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО	ПК-7.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО. ПК-7.2. Рассчитывает технологические режимы ЭХМО для изготовления изделий машиностроения высокой сложности. ПК-7.3. Разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; технологические показатели процессов; типовые технологические процессы; Уметь: определить рациональные границы использования того или иного прогрессивного метода; назначить технологические режимы и подобрать инструмент; собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода, определения оптимальных и обоснованных режимов обработки; разработки технологического процесса обработки

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	1 семестр - 2 (зач. ед.) 72 2 семестр - 3 (зач. ед.) 108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	1 семестр - 45 2 семестр - 45
Лекции	1 семестр - 15 2 семестр - 15
Семинарские занятия	-
Практические занятия	1 семестр - 30 2 семестр - 30
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного	-

процесса	
Самостоятельная работа студента (всего)	1 семестр - 27 2 семестр - 63
Форма аттестации	1 семестр - зачет 2 семестр - экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 Семестр

Тема 1. Порошковая металлургия. Основы технологии. Порошковые материалы. Конструкционные материалы. Инструментальные материалы. Пористые материалы

Тема 2. Полимеры. Строение и свойства полимеров. Технологии получения изделий из полимеров

Тема 3. Композиционные материалы. Композиты с металлической матрицей. Композиты с полимерной матрицей. Методы получения изделий из КМ.

Тема 4. Резиновые изделия. Неорганические материалы: стекла, керамика.

Тема 5. Аддитивные технологии или быстрое прототипирование Rapid prototyping. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования. Способы материализации 3D-CAD-моделей

Тема 6. Виброабразивная обработка деталей. Схемы, области применения. Оборудование. Техпроцесс обработки.

Тема 7. Гидроабразивная и турбоабразивная обработка. Схемы обработки. Области применения. Составы рабочих сред. Оборудования. Режимы обработки.

Тема 8. Магнитоабразивная. Схемы обработки. Области применения. Оборудования.

2 Семестр

Тема 9. Электрохимическая обработка. Сущность метода. Основные схемы обработки. Технологические характеристики метода. Оборудование и оснащение. Области применения.

Тема 10. Электроэрозионная обработка. Описание процесса. Технологические показатели. Проектирование техпроцессов. Прошивка отверстий, наружных поверхностей и полостей. Шлифования. Разрезания заготовок. Упрочнение. Оборудование и оснастка. Области применения.

Тема 11. Электроконтактная обработка. Сущность, классификация и кинематика процесса. Электрод-инструменты. Классификация рабочих сред. Технологические параметры процесса. Оборудование

Тема 12. Ультразвуковая обработка. Основные схемы обработки. Технологические показатели. Влияние основных факторов на производительность процесса. Техпроцессы изготовления деталей. Оборудование для ультразвуковой обработки.

Тема 13. Лучевая обработка. Электронно-лучевая обработка. Сущность метода. Размерная обработка электронным лучом. Оборудования.

Технологические возможности. Области применения. Светолучевая обработка. Условия создания когерентного излучения. Режимы лазерной обработки. Лазерная сварка. Скрайбирование. Технология светолучевой обработки материалов.

Тема 14. Плазменная обработка. Физические характеристики и свойства плазмы. Способы стабилизации дуги. Основные схемы плазмотронов. Технология плазменной обработки.

Тема 15. Электровзрывная обработка. Основные разновидности электровзрывного формообразования. Области применения электровзрывной обработки. Технология и оборудование. Режимы электровзрывной обработки. Магнитоимпульсное формообразование. Схема метода. Сходство и различие методов электровзрывного и магнитоимпульсного формообразования. Области применения.

Тема 16. Комбинированные электрохимические и электрофизические методы. Основные схемы. Анодно-абразивная, электроэрозионно-химическая обработка. Технологические возможности. Режимы обработки. Преимущества и недостатки электрохимических и электрофизических методов обработки.

4.3. Лекции

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Порошковая металлургия	2
2	Полимеры	2
3	Композиционные материалы	2
4	Резиновые изделия. Неорганические материалы	1
5	Аддитивные технологии	2
6	Виброабразивная обработка деталей	2
7	Гидроабразивная и турбоабразивная обработка	2
8	Магнитоабразивная обработка	2
Итого:		15

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
9	Электрохимическая обработка	2
10	Электроэрозионная обработка	2
11	Электроконтактная обработка	2
12	Ультразвуковая обработка	2
13	Лучевая обработка	2
14	Плазменная обработка	2
15	Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование	2
16	Комбинированные электрохимические и электрофизические методы	1
Итого:		15

4.4. Практические занятия

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Проектирование технологических процессов прогрессивных методов изготовления изделий машиностроения	30
Итого:		30

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Проектирование технологических процессов прогрессивных методов изготовления изделий машиностроения	30
Итого:		30

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

Семестр 1

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Порошковая металлургия	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	4
2	Полимеры		4
3	Композиционные материалы		4
4	Резиновые изделия. Неорганические материалы: стекла, керамика		3
5	Аддитивные технологии		3
6	Виброабразивная обработка деталей		3
7	Гидроабразивная и турбоабразивная обработка		3
8	Магнитоабразивная обработка		3
Итого:			27

Семестр 2

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
9	Электрохимическая обработка	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	8
10	Электроэрозионная обработка		8
11	Электроконтактная обработка		8
12	Ультразвуковая обработка		8
13	Лучевая обработка		8
14	Плазменная обработка		8
15	Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование		8
16	Комбинированные электрохимические и электрофизические методы		7
Итого:			63

4.7. Курсовые проекты. Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Безъязычный В.Ф., Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении: учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, М.Л. Кузменко, В.Н. Крылов и др.; под общ. ред. В.Ф. Безъязычного. - 2-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 539 с. - ISBN 5-217-03366-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033665.html>.

2. Каменев С.В., Технологии аддитивного производства : учебное пособие / Каменев С.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 144 с. - ISBN 978-5-7410-1696-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016961.html>.

б) дополнительная литература:

1. Оздоблювальньо-абразивні методи обробки: підручник / Л.М. Лубенська, В.Б. Струтинський, С.М. Ясунік, М.О. Калмиков. – Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2011. – 266 с.

2. Прогресивні технології механічної обробки [Текст] : монографія / за заг. ред. Ф. В. Новікова. - Харків : Вид-во ХНЕУ, 2012. - 372 с

3. Артамонов Б.А., Волков Ю.С., Дрожалова В.И. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Учебное пособие (в 2-х томах). Т.1, 2/Под. Ред. В.П. Смоленцева. – М.: Высш. шк., 1983.

4. Подураев В.Н. Технология физико-химических методов обработки. - М.: Машиностроение, 1985.

5. Отделочно-абразивные методы обработки: Справочное пособие / [Л.М. Кожуро, А.А. Панов, Э.Б. Пономарёва, П.С. Чистосердов], под общ. ред. П.С.

Чистосердова. – Минск, Высшая школа, 1973.

6. Коваленко В.С. Технология и оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки материалов. – К.: Вища школа. 1983.

7. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки / Г.Л. Амитан, И.А. Байсупов, Ю.М. Барон и др.; под общ. Ред. В.А. Волосатова. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988.

8. Оборудование для размерной электрохимической обработки деталей машин /Под ред. Ф. В. Седыкина. М.: Машиностроение, 1980. 277 с.

9. Попилов Л.Я. Справочник по электрическим и ультразвуковым методам обработки материалов. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1971. 544 с.

10. Электроэрозионная и электрохимическая обработка. Расчет, проектирование, изготовление и применение электродов-инструментов. В 2-х ч./Тр. ЭНИМС, СЕТИМ—СЕРМО (Фр.)/Под ред. А. Л. Лившица, А. Роша. М.: НИИмаш, 1980.

11. Барон Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов. / Ю. М. Барон — Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986.

12. Кулаков Ю.М., Хрульков В.А. Отделочно-зачистная обработка деталей. – М.: Машиностроение, 1979. - 216 с.

13. Карташов И.Н., Шаинский М.Е. и др. Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах, Киев, "Вища школа", 1975, 186 с.

14. Проволоцкий А.Е. Струйно-абразивная обработка деталей машин. К.: Техника, 1989.

15. Отделочно-абразивные методы обработки. Справ. пособие / Л.М. Кожуро и др./ Под ред. Чистосердова П.С. - Мн. , Высшая школа, 1989. -287 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» (для студентов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программа «Технологическое проектирование машиностроительного производства») / Сост.: С.Н. Ясуник. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 21 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
2	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 5. Аддитивные технологии Тема 6. Виброабразивная обработка деталей Тема 7. Гидроабразивная и турбоабразивная обработка Тема 8. Магнитоабразивная обработка	1
		ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 5. Аддитивные технологии Тема 6. Виброабразивная обработка деталей Тема 7. Гидроабразивная и турбоабразивная обработка Тема 8. Магнитоабразивная обработка	
		ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 5. Аддитивные технологии Тема 6. Виброабразивная обработка деталей Тема 7. Гидроабразивная и турбоабразивная обработка	

1	ПК-7. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности и с применением ЭХФМО	сложности серийного (массового) производства.	Тема 8. Магнитоабразивная обработка	2
		ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 1. Порошковая металлургия Тема 2. Полимеры Тема 3. Композиционные материалы Тема 4. Резиновые изделия. Неорганические материалы Тема 5. Аддитивные технологии Тема 6. Виброабразивная обработка деталей Тема 7. Гидроабразивная и турбоабразивная обработка Тема 8. Магнитоабразивная обработка	
		ПК-7.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.	Тема 9. Электрохимическая обработка Тема 10. Электроэрозионная обработка Тема 11. Электроконтактная обработка Тема 12. Ультразвуковая обработка Тема 13. Лучевая обработка Тема 14. Плазменная обработка Тема 15. Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование Тема 16. Комбинированные электрохимические и электрофизические методы	
		ПК-7.2. Рассчитывает технологические режимы ЭХМО для изготовления изделий машиностроения высокой сложности.	Тема 9. Электрохимическая обработка Тема 10. Электроэрозионная обработка Тема 11. Электроконтактная обработка Тема 12. Ультразвуковая обработка Тема 13. Лучевая обработка Тема 14. Плазменная обработка Тема 15. Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование Тема 16. Комбинированные электрохимические и электрофизические методы	
		ПК-7.3. Разрабатывает операционно-маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	Тема 9. Электрохимическая обработка Тема 10. Электроэрозионная обработка Тема 11. Электроконтактная обработка Тема 12. Ультразвуковая обработка Тема 13. Лучевая обработка Тема 14. Плазменная обработка Тема 15. Электровзрывная обработка. Магнитоимпульсное формообразование Тема 16. Комбинированные электрохимические и электрофизические методы	

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; Уметь: определить рациональные границы использования того или иного метода обработки или формообразования; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет
		ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	Знать: технологические показатели процессов; Уметь: назначить технологические режимы и подобрать инструмент; Владеть: навыками определения оптимальных и обоснованных режимов обработки	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет
		ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного	Знать: виды и назначение технологической документации; Уметь: применить CAD/CAM/CAE-системы для оформления технологической документации; Владеть: навыками оформления технологической	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям,

		(массового) производства.	документации на технологические процессы		зачет
		ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Знать: типовые технологические процессы; Уметь: собирать и анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; Владеть: навыками разработки технологического процесса обработки	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет
2	ПК-7. Способен разрабатывать и сопровождать технологические процессы изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО	ПК-7.1. Выбирает виды и методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения высокой сложности с применением ЭХФМО.	Знать: сущность процессов, лежащих в основе изучаемых методов; конструктивные схемы применяемого оборудования и оснастки; Уметь: определить рациональные границы использования того или иного прогрессивного метода; Владеть: навыками выбора оборудования для реализации метода	Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, экзамен
		ПК-7.2. Рассчитывает технологические режимы ЭХМО для изготовления изделий машиностроения высокой сложности.	Знать: технологические показатели процессов; Уметь: назначить технологические режимы и подобрать инструмент; Владеть: навыками определения оптимальных и обоснованных режимов обработки;	Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, экзамен
		ПК-7.3. Разрабатывает операционно-маршрутную	Знать: типовые технологические процессы; Уметь: собирать и	Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения

		технологии изготовления изделий машиностроения высокой сложности на участке ЭХФМО.	анализировать информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; Владеть: навыками разработки технологического процесса обработки	Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16.	теоретическое о материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, экзамен
--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Прогрессивные технологии изготовления изделий машиностроения»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):

1 семестр

1. Порошковая металлургия. Порошки
2. Технология холодного прессования порошков.
3. Технология горячего прессования порошков.
4. Маркировка материалов, полученных методом порошковой металлургии.
5. Основные способы дополнительной обработки изделий, полученных методом порошковой металлургии.
6. Пластмассы. Свойства пластмасс.
7. Основные технологии получения изделий из пластмасс.
8. Композиционные материалы.
9. Назовите основные компоненты композиционные материалов.
10. Основные технологии получения изделий из композиционные материалов с металлической матрицей.
11. Основные технологии получения изделий из композиционные материалов с полимерной матрицей.
12. Резина. Основные компоненты резин.
13. Основные этапы получения резины.
14. Резинотехнические изделия.
15. Стекло. Основные компоненты стекла
16. Основные этапы получения неорганических стекол.
17. Примеры применения стекол в машиностроении.
18. Керамика. Основные компоненты керамики.
19. Стадии процесса получения керамических изделий.
20. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования.
21. Сферы применения аддитивных технологий.
22. Материалы, применяемые для аддитивных технологий.

23. Способы материализации физических моделей при ускоренном формообразовании.

2 семестр

1. Механизм анодного растворения при ЭХО.
2. Съём металла при размерной ЭХО.
3. Пассивация обрабатываемых поверхностей при ЭХО.
4. Требования, предъявляемые к электролитам при ЭХО.
5. Влияние состава электролита на производительность и качество обработки при ЭХО.
6. Гидродинамические процессы в межэлектродном промежутке при ЭХО.
7. Влияние величины напряжения и тока на эффективность ЭХО. Диапазоны напряжений для различных схем ЭХО.
8. Электрохимическое формообразование. Копирование ЭИ на заготовке.
9. Межэлектродный зазор и способы его регулирования при ЭХО. Величины межэлектродных зазоров для различных схем ЭХО.
10. Припуск на обработку при ЭХО. Методика его расчета.
11. Основные схемы размерной электрохимической обработки.
12. Точность обработки при ЭХО. Пути снижения погрешностей обработки.
13. Качество поверхности при ЭХО. Шероховатость, физические свойства поверхности, предел прочности при статических и ударных нагрузках. Влияние качества поверхности после ЭХО на механические свойства материала.
14. Производительность ЭХО.
15. Требуемая исходная информация для проектирования техпроцессов ЭХО.
16. Технологичность деталей при размерной ЭХО.
17. Технологические возможности изготовления деталей методами ЭХО.
18. План проектирования техпроцессов ЭХО и основные этапы их построения.
19. Особенности проектирования электрода-инструмента (ЭИ) для ЭХО. Материалы, применяемые для ЭИ. Покрытия, применяемые при конструировании ЭИ.
20. Расчет и изготовление ЭИ при схеме с неподвижными электродами.
21. ЭИ для схемы прошивания полостей. Последовательность их изготовления.
22. Аналитический, графоаналитический и производственный методы расчета формы инструмента для ЭХ прошивания.
23. Определение расположения щелей и отверстий в ЭИ для подачи электролита.
24. Расчет и изготовление ЭИ для ЭХ точения.
25. Расчет и изготовление ЭИ для ЭХ протягивания.
26. Типовая структура оборудования для ЭХО.
27. Источники питания и системы подачи электролита ЭХ станков.

28. Ванны и агрегаты очистки электролита от продуктов обработки, применяемые в ЭХ станках.
29. Системы регулирования режимов обработки ЭХ станков.
30. Виды и компоновка ЭХ станков, работающих по различным схемам ЭХО.
31. Основные схемы ЭЭО. Различие между электроискровым и электроимпульсным режимами ЭЭО.
32. Основные стадии протекания электроэрозионного процесса снятия припуска.
33. Основные закономерности процесса ЭЭО. Энергия импульсов, сила тока, напряжение, длительность импульсов, скважность.
34. Производительность процесса ЭЭО.
35. Влияние площади обрабатываемой поверхности на производительность ЭЭО.
36. Влияние свойств рабочей среды и обрабатываемого материала на производительность ЭЭО.
37. Понятие многоэлектродной и многоконтурной ЭЭ обработки.
38. Факторы, влияющие на точность ЭЭО.
39. Факторы, влияющие на качество поверхностного слоя заготовок при ЭЭО.
40. Область технологического использования ЭЭО.
41. Порядок проектирования технологии ЭЭО.
42. Особенности проектирования ЭИ.
43. Материалы, применяемые для рабочей части ЭИ при ЭЭО.
44. Типы конструкций ЭИ для различных схем ЭЭО.
45. Методы изготовления ЭИ для ЭЭО.
46. Методика расчета рабочей части ЭИ при ЭЭ прошивании отверстий.
47. Расчет рабочей части ЭИ при ЭЭ прошивании полостей.
48. Расчет рабочей части ЭИ при ЭЭ шлифовании, разрезании и прорезании пазов.
49. Технологический процесс ЭЭ прошивания отверстий небольшой глубины.
50. Технологический процесс ЭЭ прошивания глубоких цилиндрических отверстий.
51. Технологический процесс ЭЭ прошивания отверстий диаметром менее 1 мм.
52. Технология ЭЭ прошивания некруглых отверстий и пазов, а также применяемые при этом ЭИ.
53. Технология ЭЭ маркирования.
54. Технология ЭЭ нанесения фасонных углублений.
55. Электроэрозионное шлифование.
56. Электроэрозионное разрезание диском и лентой.
57. Технология ЭЭ изготовления деталей непрофилированным электродом.
58. Технология ЭЭ изготовления цанг, фильер, высадочных и вытяжных матриц.

59. ЭКО. Сущность, классификация и кинематика процессов.
60. Рабочие жидкости и среды при ЭКО.
61. Электроды-инструменты, применяемые при ЭКО.
62. Типовые операции ЭКО.
63. Ультразвуковая обработка (УЗО) материалов. Основные технологические схемы.
64. Роль ультразвуковых колебаний в технологических целях.
65. Влияние материала заготовки на конечный технологический результат УЗО.
66. Влияние состава суспензии на технологические показатели УЗО.
67. Влияние амплитуды, частоты колебаний инструмента и величины статической нагрузки на эффективность УЗО.
68. Точность размерной УЗО.
69. Качество поверхности при УЗО.
70. Производительность размерной УЗО.
71. Ультразвуковое формообразование деталей по контуру.
72. Ультразвуковое формообразование полостей.
73. Технология УЗ разрезания заготовок, гравирования и шлифования.
74. Ультразвуковое резание алмазными и лезвийными инструментами.
75. УЗ упрочняюще-чистовая обработка.
76. Магнитострикционные преобразователи.
77. Пьезоэлектрические преобразователи.
78. Компоновка ультразвукового станка.
79. Анодноабразивная обработка. Технологические возможности. Оборудование.
80. Электроэрозионно-химическая обработка. Технологические возможности. Оборудование.
81. Особенности проектирования и расчета инструментов для комбинированных способов обработки.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания по практическим занятиям:

1 семестр

Анализ и разработка технологии изготовления изделий из:

- порошков;
- полимеров;
- композиционных материалов;
- резины, стекла, керамика.

Анализ и разработка технологии изготовления изделий с применением:

- аддитивных технологий;
- отделочно-зачистных абразивных методов.

2 семестр

Анализ и разработка технологии обработки деталей с применением:

- электрохимических методов;
- электрофизических методов;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
задания по практическим занятиям

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа:

1 семестр

Спроектировать технологические процессы прогрессивных методов изготовления изделий машиностроения (изделие определяется преподавателем).

2 семестр

Спроектировать технологические процессы прогрессивных методов обработки деталей машин (чертеж детали выдается преподавателем).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Порошковая металлургия.
2. Основы технологии порошковой металлургии.
3. Порошковые материалы.
4. Конструкционные материалы.
5. Инструментальные материалы.
6. Пористые материалы
7. Полимеры.
8. Строение и свойства полимеров.
9. Технологии получения изделий из полимеров
10. Композиционные материалы.
11. Композиты с металлической матрицей.
12. Композиты с полимерной матрицей.
13. Методы получения изделий из КМ
14. Резиновые изделия.
15. Неорганические материалы: стекла, керамика
16. Аддитивные технологии или быстрое прототипирование Rapid prototyping.
17. Сущность интегрированных способов ускоренного формообразования.
18. Способы материализации 3D-CAD-моделей.
19. Виброабразивная обработка деталей. Схемы, области применения. Оборудование. Техпроцесс обработки.
20. Гидроабразивная обработка. Схемы обработки. Области применения. Составы рабочих сред. Оборудование. Режимы обработки.
21. Турбоабразивная обработка. Схемы обработки. Области применения. Оборудование.

22. Магнитоабразивная обработка. Схемы обработки. Области применения. Оборудование.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Сущность метода ЭХО.
2. Основные схемы ЭХО.
3. Технологические характеристики ЭХО.
4. Оборудование и оснащение ЭХО.
5. Области применения ЭХО.
6. Описание процесса ЭЭО.
7. Технологические показатели ЭЭО.
8. Проектирование техпроцессов ЭЭО.
9. Прошивка отверстий, наружных поверхностей и полостей при ЭЭО.
10. Шлифование при ЭЭО.
11. Разрезание заготовок при ЭЭО.
12. Упрочнение при ЭЭО.
13. Оборудование и оснастка ЭЭО.
14. Области применения ЭЭО.
15. Сущность, классификация и кинематика процесса ЭКО.
16. Электрод-инструменты ЭКО.
17. Классификация рабочих сред ЭКО.
18. Технологические параметры процесса ЭКО.

19. Оборудование ЭКО.
20. Основные схемы УЗО
21. Технологические показатели УЗО.
22. Влияние основных факторов на производительность процесса УЗО.
23. Техпроцессы УЗО.
24. Оборудование для УЗО.
25. Лучевая обработка. Сущность метода.
26. Размерная обработка электронным лучом.
27. Оборудование для электронно-лучевой обработки.
28. Технологические возможности электронно-лучевой обработки.
29. Области применения электронно-лучевой обработки.
30. Светолучевая обработка. Условия создания когерентного излучения.
31. Режимы лазерной обработки.
32. Лазерная сварка.
33. Скрайбирование.
34. Технология светолучевой обработки материалов.
35. Плазменная обработка. Физические характеристики и свойства плазмы.
36. Способы стабилизации дуги.
37. Основные схемы плазмотронов.
38. Технология плазменной обработки.
39. Электровзрывная обработка.
40. Основные разновидности электровзрывного формообразования.
41. Области применения электровзрывной обработки.
42. Технология и оборудование электровзрывной обработки.
43. Режимы электровзрывной обработки.
44. Магнитоимпульсное формообразование. Схема метода.
45. Сходство и различие методов электровзрывного и магнитоимпульсного формообразования.
46. Комбинированные электрохимические и электрофизические методы. Основные схемы.
47. Анодно-абразивная, электроэрозионно-химическая обработка.
48. Технологические возможности комбинированных электрохимических и электрофизических методов.
49. Преимущества и недостатки электрохимических и электрофизических методов обработки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при

	выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)